

исходит в одном единственном месте, то есть точка инициирования разряда одна. Причем от импульса к импульсу место локализации поджига разряда остается практически одним и тем же. Было выделено три случая: а) катодное пятно одно и расположено на стыке катода и изолятора (больше половины случаев); б) катодных пятен два – одно на стыке катода и изолятора, второе – на некотором удалении от стыка; в) катодных пятен три – одно на стыке катода и изолятора, два других – на некотором удалении от стыка (вероятность менее 0,1).

В ходе эксперимента был исследован процесс инициирования осциллирующего вакуумного дугового разряда с током в первом максимуме 300 А и периодом осцилляций 300 нс. Установлено, что разряд инициируется в одной точке, при этом, на первой положительной полуволне тока катодное пятно возникает в месте стыка катода и изолятора. На второй положительной полуволне тока катодное пятно может возникнуть на расстоянии порядка 1 мм от места стыка катода и изолятора. С помощью стрик-камеры были сделаны фоторазвертки свечения плазмы на электродах разряда. На рис. 1 приведена фоторазвертка свечения разряда (правая часть рисунка) и фрагмент изображения, которое разворачивается (левая часть рисунка).

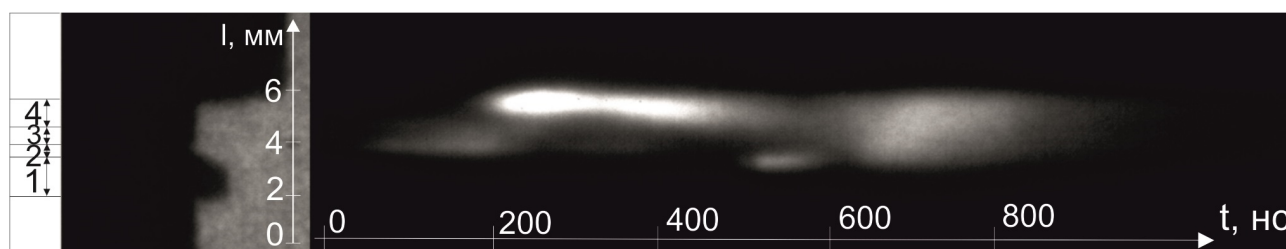


Рис. 1. Фоторазвертка свечения разряда (направление развертки слева-направо)
1 – катод, 2 – диэлектрическая вставка, 3 – поджигающий электрод, 4 – анод

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕМПЕРАТУРНОГО ТУШЕНИЯ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ АНИОН-ДЕФЕКТНОГО КОРУНДА МЕТОДОМ ВАРИАЦИИ СКОРОСТЕЙ НАГРЕВА

Маккамбаев Б.А.^{*}, Никифоров С.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: mak.bekmamat@mail.ru

Температурное тушение (падение квантовой эффективности люминесценции с ростом температуры) наблюдается в ряде дозиметрических термолюминофоров, в том числе в анион-дефектных монокристаллах оксида алюминия [1]. Механизм тушения люминесценции в данных кристаллах является сложным и включает не только внутрицентровые, но и внешние электронные процессы с участием глубоких ловушек. Установленные в работе [1] параметры тушения

(энергия активации W и константа C) позволили описать аналитически экспериментальную зависимость светосуммы дозиметрического пика термолюминесценции (ТЛ) при 180 °С от скорости нагрева. Падение светосуммы с ростом скорости нагрева было обнаружено и для пика ТЛ при 300 °С, связанного с ионами хрома [2]. Параметры тушения люминесценции в диапазоне температур этого пика не исследовались. Определение значений этих параметров позволит расширить представления о механизмах тушения люминесценции в исследуемых кристаллах.

Целью данной работы являлось определение параметров тушения люминесценции анион-дефектных монокристаллов корунда при $T=250\text{--}350$ °С.

Предварительно была экспериментально измерена зависимость светосуммы пика при 300 °С от скорости нагрева в диапазоне 0.5–10 °С/с после возбуждения кристаллов корунда импульсным электронным пучком. Алгоритм расчета параметров W и C методом Монте-Карло [3] основан на случайной генерации пар значений C и W в заданном диапазоне с последующим вычислением истинных кривых ТЛ (то есть не подвергнутых влиянию тушения) путем введения поправочного множителя

$$\eta(C, W, T) = \left[1 + C \exp\left(\frac{-W}{kT}\right) \right]^{-1} \quad (1)$$

В результате светосумма сгенерированных кривых ТЛ не будет зависеть от скорости нагрева. Истинными параметрами, характеризующими тушение люминесценции, будут значения W и C , при которых разброс светосумм при изменении скорости имеет минимальное значение. Расчет, проведенный по изложенной выше методике, дает значения $W=1,2$ эВ, $C=5 \times 10^{11}$. В работе анализируются также возможные механизмы тушения люминесценции исследуемых кристаллов при $T=250\text{--}350$ °С.

1. Мильман И.И. В.С. Кортон, В.И. Кирпа. Физика твердого тела 37, 1149 (1995)
2. Pradhan A.S. Radiat. Prot. Dosim. 65, 73 (1996)
3. Mandowski A., Bos A.J.J., Mandowska E., Orzechowski J. Radiat. Meas. 45, 284 (2010)